

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-130798

(43)Date of publication of application : 16.05.1997

(51)Int.Cl.

H04N 7/30

G06T 9/00

H04N 1/41

H04N 7/14

(21)Application number : 07-281789

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 30.10.1995

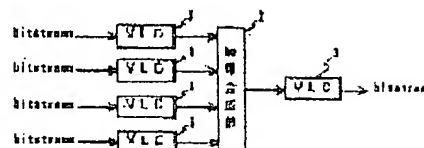
(72)Inventor : OKADA OSAMU

(54) INFORMATION SYNTHESIS DEVICE AND METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce a delay time in the case of compositing and relaying images from each terminal at a center station and to reduce the cost of composition by decoding stream data into a state of an image for each prescribed picture element unit, and applying magnification processing and coding to the decoded image.

SOLUTION: A variable length decoding section(VLD) 1 applies variable length decoding image stream data subject to variable length coding to obtain a DCT coefficient in a prescribed picture element unit. n information synthesis section 2 applies inverse DCT processing to the DCT coefficient obtained in the unit of picture elements to generate an image in the unit of a prescribed picture element, the image is magnified by a desired magnification, the magnified image is divided into plural unit images in the unit of prescribed picture elements, the DCT processing in the unit is sequentially applied to obtain plural DCT coefficients by the magnified images. Then variable length coding processing is applied to the plural DCT coefficients obtained by a variable length coding section (VLC) 3 to generate image stream data.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the withdrawal examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

20.12.2004

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-130798

(43) 公開日 平成9年(1997)5月16日

(51) IntCl. ^a	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/30			H 0 4 N 7/133	Z
C 0 6 T 9/00			1/41	B
H 0 4 N 1/41			7/14	
7/14			G 0 6 F 15/66	3 3 0 H

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平7-281789

(22) 出願日 平成7年(1995)10月30日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 岡田 理

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社

東芝柳町工場内

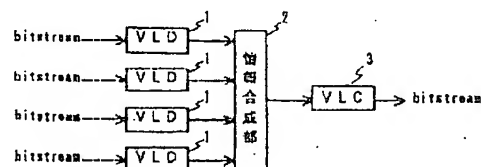
(74) 代理人 弁理士 須山 佐一

(54) 【発明の名称】 情報合成装置および情報合成方法

(57) 【要約】

【課題】 センター局における画像合成処理のための遅延時間を少なくし、かつ端末側が低コストなシステムを提供する。

【解決手段】 このセンター局のMCUは、可変長符号化された画像ストリームデータを可変長復号し所定画素単位のDCT係数を得る可変長復号部(VLD)1と、この可変長復号部(VLD)1で得られた所定画素単位のDCT係数に逆DCT処理を施し、所定画素単位毎の画像を生成し、この所定画素単位毎の画像を所望の拡大倍率で変倍し、変倍した拡大画像を所定画素単位の複数の単位画像に分割し、分割した複数の単位画像に対してその単位のDCT処理を順に施し前記拡大画像分の複数のDCT係数を得る画像合成部2と、画像合成部2により得られた複数のDCT係数に対して可変長符号化処理を施し画像ストリームデータを生成する可変長符号化部(VLC)3とを具備する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 可変長符号化された画像ストリームデータを可変長復号し所定画素単位のDCT係数を得る可変長復号手段と、

前記可変長復号手段により得られた前記所定画素単位のDCT係数に所望の倍率をかけて所望倍率分の所定画素単位のDCT係数に変換するDCT係数変換手段と、
前記DCT係数変換手段により変換された所望倍率分の所定画素単位のDCT係数に可変長符号化処理を施し画像ストリームデータを生成する可変長符号化手段とを具

備したことを特徴とする情報合成装置。
【請求項2】 請求項1記載の情報合成装置において、前記DCT係数変換手段が、

前記可変長復号手段により得られた所定画素単位のDCT係数に対して、所定変換係数に基づく演算を行い所望倍率分の所定画素単位のDCT係数を得る演算手段であることを特徴とする情報合成装置。

【請求項3】 請求項1記載の情報合成装置において、前記DCT係数変換手段が、

前記可変長復号手段により得られた前記所定画素単位のDCT係数にその単位で逆DCT処理を施し、所定画素単位毎の画像を生成する単位画像生成手段と、

前記単位画像生成手段により生成された所定画素単位毎の画像を所望の拡大倍率で変倍する変倍手段と、

前記変倍手段により変倍された拡大画像を前記所定画素単位の複数の単位画像に分割する分割手段と、

前記分割手段により分割された複数の単位画像に対してその単位のDCT処理を順に施し前記拡大画像分の所定画素単位のDCT係数を得て前記可変長符号化手段に供給する新DCT係数取得手段とを具備したことを特徴とする情報合成装置。

【請求項4】 請求項3記載の情報合成装置において、前記変倍手段が、

前記単位画像生成手段により生成された所定画素単位毎の画像にフィルタ処理を施して拡大画像を得るフィルタ手段であることを特徴とする情報合成装置。

【請求項5】 可変長符号化された画像ストリームデータを可変長復号し所定画素単位のDCT係数を得る工程と、

前記所定画素単位のDCT係数に所望の倍率をかけて所望倍率分の所定画素単位のDCT係数に変換する工程と、

前記所望倍率分の所定画素単位のDCT係数に可変長符号化処理を施し画像ストリームデータを生成する工程とを有することを特徴とする情報合成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばMPEG1、2などの動画画像符号化方式あるいはH.261などの通信用動画画像符号化方式などを利用して通信を行うた

めの情報合成装置および情報合成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、例えばMPEG2など、動画画像符号化方式の標準化が行われたことによってビデオ・オン・デマンド(VOD)などのさまざまなアプリケーションが提案され、ケーブルテレビ(CATV)などで事業化が実現されつつある。

【0003】一般に、リアルタイム動画画像通信のアプリケーションとしては、TV会議や映像監視などがある。ここでは、通常、通信用動画画像符号化方式であるH.261などが利用されている。

【0004】従来、このH.261方式を利用した多地点間のTV会議システムなどは、各地点に端末を設置すると共にある一つの地点にセンター局を設置し、このセンター局と各端末とを双方向通信網により接続して構成されている。

【0005】この場合、各地点に設置した端末からセンター局へ送信される上り方向の画像データは、それぞれ1端末分であるのに対して、センター局から各端末へ送信される下り方向の画像データは、少なくとも1端末分以上であり、最大全端末分となる。したがって、送信で必要とする帯域よりも受信で必要とする帯域の方が、通常、広く必要とされる。

【0006】このため、送信側(センター局からの下り方向)と受信側(各端末からの上り方向)で、それぞれ適する符号化方式が異なる場合もあり得る。例えば受信側ではH.261の伝送速度を越えてしまい、MPEG2を使わなければならないこともある。このような場合に、センター局のMCU(Multiple Control Unit)において、符号化方式の変換や画像合成などが行われる。

【0007】ここで、例えばケーブルテレビ(CATV)などのシステム上でTV会議システムを実現する場合について考えてみる。

【0008】CATVのネットワークは、センター局から各端末へ高画質の映像を伝送するために下り方向のチャンネルに広い帯域を割り当てているが、上り方向は、各端末のユーザからの要求情報、つまり制御情報程度しか伝送しないため狭い帯域で十分である。このように非対称の帯域による双方向通信を行うシステムには、端末間の相互映像通信を行う場合も含めて上記同様に符号化方式の変換や画像合成などが必要となる。

【0009】一方、このような多地点間におけるリアルタイム通信では、符号化方式の変換や画像合成などの処理を行う上で遅延量が多くなると、相互の会話が不自然になるなどの問題が発生するため、遅延量をなるべく少なくして行うことが要求される。

【0010】図21に示すように、例えば端末101と端末102とを一对一で接続して構成した2地点間のTV会議システムは、比較的簡単な構成で実現可能である。しかし、図22に示すように、多くの端末101～

104を接続して構成した多地点間のTV会議システムの場合は、各端末101~104からの画像信号を集め、編集した後に各端末101~104に再分配するためのMCU (MultipleControl Unit) 105が必要となる。このMCU 105は、図23に示すように、複数の中の例えば端末101に一体化されたものもあるが、基本的な機能は、図22に示したものと同等である。

【0011】ところで、この種の多地点間のTV会議システムでは、各端末101~104からMCU 105へ伝送する画像信号とMCU 105から各端末101~104へ伝送する画像信号とを比較すると、上り方向には1端末分の画像信号が伝送されるのに対して、下り方向には複数端末分の画像信号が伝送されるため、上り方向の信号より下り方向の信号の方が画素サイズが大きくなることが十分考えられる。したがって、このような場合、下り方向の方が伝送レートが高くなる。

【0012】このように上下方向の伝送レートが異なる場合は、それぞれの伝送レートに適した符号化方式が採用される。

【0013】例えば上り方向にはH. 261方式により各端末101~104から1.5Mbpsのデータが伝送されるのに対し、下り方向には各端末101~104からの4端末分のデータ(6Mbps)となるため、データはMPEG2方式などで伝送される。

【0014】また伝送路の構成から符号化方式が制限される場合もある。

【0015】例えば図24に示すように、複数の端末201~204とセンター局205とを双方向通信網206を介して接続してなるCATV上でTV会議を実現する場合を考えてみる。

【0016】この場合、各端末201~204からの上り方向の伝送レートは、それほど大きくないので、1.5Mbps以下のH. 261方式のような符号化方式が適している。

【0017】一方、センター局205からの下り方向へは、映像サービスのために大きな帯域が割り当てられており、さらに各端末201~204には比較的安価な標準MPEG復号器、例えばMPEG2デコーダなどが組み込まれているため、下り方向はMPEG2方式で伝送するのが自然である。

【0018】また、この場合、センター局205からの下り方向の画像データとして全端末201~204の画像データをセンター局205で合成してしまえば、下り方向の回線が有する複数のチャンネルのうち1チャンネルを利用して同報することができる。したがって、多地点間におけるTV会議を実現するためには、各端末201~204から送られてきた画像をセンター局205で合成処理するのがよいことが解る。

【0019】ここで、従来のセンター局205におけるMCUの画像合成方法について説明する。

【0020】従来の画像合成方法としては、図25に示すように、まず、受信した下り方向の信号をデコーダ(dec) 210で一度画面(フレーム単位)の状態にまで完全に復号し、合成部211がその画面を用いて下り方向用の画面を再構成した後、エンコーダ(enc) 212で下り方向に適合する符号化処理を行う方法がある。この方法は、単純ではあるが画像の合成を比較的簡単にできる。しかも完全に復号した画面を用いて下り用の画面を自由に加工できるので、画像の拡大・縮小処理なども復号画面上でフィルタ処理すればよいという利点もある。また符号化方式を交換する上でも、画面に対する下り用の符号化器(標準的な符号化器)を設けるだけでよい。

【0021】しかしながら、この画像合成方法の場合、画像の拡大・縮小処理を含めて画像の加工を一度に行おうとすると、復号処理→画面再構成処理→フィルタ処理→符号化処理というように多くの処理を要することから信号処理のための遅延時間が増大してしまうという欠点がある。各端末間における符号化遅延はほぼ2倍となる。この遅延時間は、TV会議のようなリアルタイム通信にとって非常に厳しいものである。この遅延時間は、画面を完全に復号した後に画像を加工することから起こるものである。

【0022】そこで、完全に復号した画面を用いずに画像の拡大・縮小処理を行う方法がある。

【0023】この方法は、復号時に8×8DCT処理で得られた係数を拡張して16×16DCTとしたり、その逆に4×4DCT係数を求める方法である。

【0024】しかし、この方法の場合、受信端末側にいて、8×8画素単位ではない特殊な逆DCT処理を行う必要があり、特殊な逆DCT処理用の復号器を受信端末に新たに設定する必要がある。CATVのようなアプリケーションにおいて既に多数の受信端末に標準の復号器が組み込まれているものでは、特殊な復号器を追加装備することは、コスト的に問題があり、よい方法ではない。

【0025】

【発明が解決しようとする課題】このように上述した従来の情報合成方法では、異なる符号化方式で伝送されてきた画像データをセンター局が中継する中で、画像合成時に画像の拡大・縮小処理を行うためには、画像信号を一度完全に復号し、復号した画面を用いて下り方向用の画面を再構成し、それに対してフィルタ処理し、符号化処理するという多くの処理手順を踏まねばならず、TV会議のようなリアルタイム通信を行う上では、それぞれの処理による全体的な遅延時間が問題になる。

【0026】また上記画像の拡大・縮小処理を復号画面を用いずに行う方法はあるが、DCT係数が拡張されて2倍や1/2倍などのDCT係数になるため、受信端末に標準以外の特殊な復号器を新たに装備する必要がある。

CATVなどの事業化形態では、端末側にコストはかけられず、既存の復号器で処理を可能とすることが必須の条件である。

【0027】本発明はこのような課題を解決するためになされたもので、各端末からの画像をセンター局で合成および中継する際に遅延時間が少なく、かつ受信端末に特殊な復号器を装備する必要のない低コストな情報合成装置および情報合成方法を提供することを目的としている。

【0028】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、請求項1記載の発明は、可変長符号化された画像ストリームデータを可変長復号し所定画素単位のDC T係数を得る可変長復号手段と、前記可変長復号手段により得られた所定画素単位のDC T係数に逆DC T処理を施し、所定画素単位毎の画像を生成する単位画像生成手段と、前記単位画像生成手段により生成された所定画素単位毎の画像を所望の拡大倍率で変倍する変倍手段と、前記変倍手段により変倍された拡大画像を前記所定画素単位の複数の単位画像に分割する画像分割手段と、前記画像分割手段により分割された複数の単位画像に対してその単位のDC T処理を順に施し前記拡大画像分の複数のDC T係数を得る新DC T係数取得手段と、前記新DC T係数取得手段により得られた複数のDC T係数に対して可変長符号化処理を施し画像ストリームデータを生成する可変長符号化手段とを具備したことを特徴としている。

【0029】この請求項1、4記載の発明では、可変長符号化された画像ストリームデータが可変長復号されて所定画素単位のDC T係数が得られると、所定画素単位のDC T係数に逆DC T処理が施されて、所定画素単位毎の画像が生成される。この所定画素単位毎の画像は所望の拡大倍率で変倍され、所定画素単位毎に拡大された拡大画像とされる。この拡大画像は、変倍前の元の所定画素単位の複数の単位画像に分割されて、それぞれの単位画像に対してその単位のDC T処理が順に施されて拡大画像分の複数のDC T係数が得られ、それらに可変長符号化処理が施されて画像ストリームデータが生成される。

【0030】つまり、ストリームデータを所定画素単位毎の画像（マクロブロック）の状態まで復号して変倍処理し符号化するので、従来のように画像を完全に復号し、画面構築した後に拡大縮小処理する（フレーム単位で処理する）のに比べて、処理の遅延時間が極めて少なくなる。

【0031】請求項2記載の発明は、請求項1記載の情報合成装置において、前記変倍手段が、前記可変長復号手段により得られた所定画素単位のDC T係数に逆DC T処理を施して所定画素単位の画像を得る所定画素単位画像取得手段と、前記所定画素単位画像取得手段により

得られた所定画素単位の画像にフィルタ処理を施して拡大画像を得る手段とからなることを特徴としている。

【0032】この請求項2記載の発明では、所定画素単位毎の画像（マクロブロック）の変倍処理がフィルタ処理により行われるので、比較的単純なハードウェアを利用して変倍処理が行える。

【0033】請求項3記載の発明は、請求項1記載の情報合成装置において、前記変倍手段が、前記可変長復号手段により得られた所定画素単位のDC T係数における基底関数の高次成分に倍率係数を補間し、数倍の画素単位のDC T係数を得る拡大DC T係数取得手段と、前記拡大DC T係数取得手段により得られた数倍のDC T係数に、対応する倍率の逆DC T処理を施して拡大画像を得る手段とからなることを特徴としている。

【0034】この請求項3記載の発明では、所定画素単位毎の画像（マクロブロック）の変倍処理を行う上で、基底関数の補間演算によって拡大DC T係数が求められ、それから拡大画像が得られるので、上記フィルタ処理を行う場合よりも処理量が少なくなり、遅延時間をさらに短縮できる。

【0035】請求項4記載の発明は、可変長符号化された画像ストリームデータを可変長復号し所定画素単位のDC T係数を得る工程と、前記所定画素単位のDC T係数に逆DC T処理を施し、所定画素単位毎の画像を生成する工程と、前記所定画素単位毎の画像を所望の拡大倍率で変倍する工程と、変倍した拡大画像を前記所定画素単位の複数の単位画像に分割する工程と、前記複数の単位画像に対してその単位のDC T処理を順に施し前記拡大画像分の複数のDC T係数を得る工程と、前記複数のDC T係数に対して可変長符号化処理を施し画像ストリームデータを生成する工程とを具備したことを特徴としている。

【0036】上記により、各端末からの画像データをセンター局で合成および中継する際に遅延を少なくできる。また各端末からの画像データをセンター局で合成および中継するシステムにおいて、標準的な8×8画素単位の逆DC T処理用の復号器を用いることができ、特殊な復号器を受信端末に装備する必要がなくなる。

【0037】この結果、センター局における画像合成処理のための遅延時間が少なくなり、リアルタイム通信が可能となり、かつ低コストなシステムを提供できる。

【0038】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

【0039】図1は本発明に係る情報合成装置の一つの実施形態であるテレビ会議システムのセンター局のMCU (Multiple Control Unit)の構成を示す図である。

【0040】同図において、1は可変長復号部 (VLD) であり、遠隔地に点在する複数の端末から双方向通信路 (伝送路) の上り回線を通じて受信されたビットス

トリームデータを基に、動きベクトルの値や離散コサイン変換係数(DCT係数)などといったマクロブロックの情報を得るものである。2は情報合成部であり、得られたマクロブロックの情報を加工し、新たに形成する画像の対応位置のマクロブロックの情報としてコピーするものである。ここで、加工とは、各端末からの複数の画像を1画面に合成することや各画像の拡大・縮小処理などである。3は可変長符号化部(VLC)であり、新たな画像の位置に配置されたマクロブロックの情報をビットストリームデータに戻すものである。このビットストリームデータは双方向通信路の下り回線を通じて各端末に伝送される。

【0041】各端末から上り回線を通じてセンター局に受信される画像信号は、H. 26方式などで可変長符号化されたデータ列(ビットストリーム)である。通常、このビットストリームの状態では、画像の合成は不可能である。

【0042】そこで、本発明では、ビットストリームを画像の合成が可能になる程度まで復号し、ストリーム変換を行って画像の合成を行う。つまり画像信号をDCT変換した状態にしてこのDCT領域で拡大・縮小処理を行う。また拡大・縮小処理後も符号化されていたときと同じ 8×8 のDCT係数とし、動きベクトルの値も拡大・縮小処理にあわせて変換する。

【0043】以下、図2～図5を参照してこのMCUの第1の動作例について説明する。

【0044】この場合、センター局に受信されたビットストリームデータは、まず、MCUの可変長復号部1により可変長復号される。これにより、図2に示すように、例えば 8×8 DCT係数 X_i などが得られる。

【0045】そして、この 8×8 DCT係数 X_i は、情報合成部2により逆DCT処理されて、図3に示すように、 8×8 画素の動き補償の残差画像(マクロブロック)10が得られる。この残差画像10は、フィルタ処理や補間処理などが行われて拡大・縮小される。

【0046】例えば受信画像を4倍などに拡大する場合、残差画像の各データの補間処理を行うことにより、図4に示すように、 16×16 画素に拡大された拡大残差画像11が得られる。この拡大残差画像11は、元の 8×8 画素の残差画像10を4個集合させて大ききさとなる。

【0047】続いて、この 16×16 画素の拡大残差画像11に対して分割処理が行われて、図5(a)に示すように、4組の 8×8 画素の画像11a～11dに分割される。そして、分割されたそれぞれの 8×8 画素の画像11a～11dは、順にDCT処理されて、図5(b)に示すように、4組の 8×8 DCT係数 Y_0 、 Y_1 、 Y_2 、 Y_3 が得られる。

【0048】これら4組の 8×8 DCT係数 Y_0 、 Y_1 、 Y_2 、 Y_3 は、可変長符号化部3により、順に可変長符号化されてビットストリームデータに変換され、セ

ンター局から下り回線を通じて各端末に伝送される。

【0049】このようにこのMCUの第1の動作例によれば、センター局で画像合成後に各端末に伝送されるビットストリームデータは、 8×8 画素単位に復号可能なので、各端末では標準化されている既存の復号器を利用して画像を再生することができる。

【0050】また画像データが圧縮符号化された動画像の場合、動き補償は、前のデータを利用することにより可能であり、動画像を従来のように画面単位(フレーム単位)に戻したときのように動き予測はせずに済み、マクロブロック単位の処理の遅延が生じるだけであり、フレーム単位の処理のときに比べて画像処理時間が短縮される。つまりこの動作は、ビットストリームの復号を完全には行わないことから、フレーム単位の遅延が発生せず、リアルタイム通信に適したものと言える。以下、図6～図20を参照してMCUの第2の動作例について説明する。

【0051】この場合、上記第1の動作例では、画像を動き補償の残差画像(マクロブロック)まで復号してから拡大処理し分割し符号化するため、中間の処理でDCT処理、補間処理、逆DCT処理などという処理手順が増え、従来の画面単位の拡大・縮小に比べれば処理時間は早くなるものの遅延時間が生じる。

【0052】そこで、この第2の動作例では、この遅延時間をさらに短く抑えるために、画素の補間やフィルタ処理を行わずに画像の拡大・縮小を実現する。

【0053】この場合、まず、可変長復号部(VLD)1から得られる動きベクトルや離散コサイン変換係数(DCT係数)といったマクロブロックの情報を求める。

【0054】ここで、ある端末からの一つの画像を、例えば4倍などに拡大する場合、まず、図6(a)に示すように、拡大する画像のビットストリームを可変長復号して得た 8×8 のDCT係数 X_i を、図6(b)に示すように、4つの組 $X_i(p,q)$ に展開する。

【0055】これら4つの組 $X_i(p,q)$ の各成分を $(0,0)$ 、 $(0,1)$ 、 $(1,0)$ 、 $(1,1)$ とする。

【0056】例えば図7に示すように、上記 (p,q) 成分を有する基底関数がある場合、この基底関数の高次成分に係数“0”を補間すると、図8に示すように、 16×16 のDCT係数が得られる。

【0057】この 16×16 のDCT係数に 16×16 の逆DCTをかけると、図9に示すように、 16×16 画素に拡大された画像の数値データが得られる。

【0058】この図9のデータを 8×8 画素の4組に分割すると、各 (p,q) それぞれの左上のもの($s=0$)が図10に示すようになり、右上のもの($s=1$)が図11に示すようになり、左下のもの($s=2$)が図12に示すようになり、右下のもの($s=3$)のものが図13に示すようになり、分割した1組毎のデータ $X_{i0} \sim X_{i3}$ が得

られる。

【0059】そして、図14に示すように、それぞれの図10～図13に分割したデータ $X_{i,0} \sim X_{i,3}$ に対して、 8×8 画素単位のDCT処理を行うと、図15～図18に示すような4組のDCT係数 $A_{s,0} \sim A_{s,3}$ が得られる。

【0060】ここで、DCT係数を $A_{s,0}(i,j)$ 但し *

$$Y_s(i,j) = \sum_{p=0}^7 \sum_{q=0}^7 A_{s,0}(i,j) X(p,q) \dots\dots\dots \text{式(1)}$$

上記式(1)では、 $Y_s(i,j)$ の1データあたり、64個の積和計算が必要になる。したがって、入力された 8×8 のDCT係数1組に対して16384回の積和計算が必要になる。

【0062】しかし、図15～図18に示した $A_{s,0}(i,j)$ のうち、 (p,q) が共に偶数の行列は、1つの成分が“1”、他は“0”となる行列になり、 (p,q) のうち、いずれか一方が奇数の行列は、1行または1列のみが“0”ではない値をとる行列になり、 p,q が共に奇数の行列のみが全て“0”ではない値をとる行列になる。また“0”ではない値を持つ行列についても、 s が異なる4組の行列の各成分の値は符号が異なるだけであるので、 $X(i,j)$ と積算したデータを共有できる。

【0063】このことによって、入力された 8×8 のDCT係数1組に対して $A_{s,0}(i,j)$ と $X(i,j)$ との積を求めるまでの積和計算が1296回、その後の加算(減算)が最大16384回で画像の拡大処理を終了できる。この演算回数の場合、現在のMCUの演算スピードではほとんど遅延なく行える。

【0064】一方、動きベクトルの値については、拡大処理後の4つのマクロブロックのベクトルの値を、水平・垂直方向のいずれも元のマクロブロックのベクトルの値の2倍とすればよい。

【0065】この情報合成装置により実際に画像のシミュレーションを行った結果、画素補間による拡大画像と比較しても画像自体には有意な差は見られず、端末間のストリーム伝送において遅延時間が短縮された分、効果があることが判る。

【0066】上記拡大処理による表示例として、例えば3地点間のTV会議などで、それぞれの端末から画像データがH.261方式でストリーム伝送されてきたときに、それぞれ3つの画像のうち1つの画像を拡大し、かつ他の画像を合成し、その画像をMPEG2ストリームデータとして各端末に伝送し、各端末でMPEG2ストリームデータを復号することにより、図20に示すように、それぞれの画像を遅延させることなく画面の左側に拡大した人物画像201を表示すると共に、画面の右側に等倍の人物画像202、203を縦に並べるように表示することができ。

【0067】このようにこのMCUの第2の動作によれ

* ($s=0,1,2,3$), $(i,j,p,q=0,1 \sim 7)$ とし、このときに入力された 8×8 のDCT係数を $X(i,j)$ とすると、この $X(i,j)$ を4倍に拡大した画像の4個のDCT係数 $Y_s(i,j)$ は、次の式(1)から得られ、この式(1)を展開した計算は、図19に示すような積和計算になる。

【0061】

ば、ビットストリームの復号を完全に行わないDCT係数の状態から、各DCT係数を複数の組に展開し、例えば4倍に拡大する場合、画像を分割した4個のDCT係数 $Y_s(i,j)$ を積和計算によって算出し、そのDCT係数 $Y_s(i,j)$ をビットストリームに戻すので、複数画面を用いた合成処理が不要になりフレーム単位の遅延は発生しなくなる。

【0068】またこの第2の動作例では、画像を拡大するのにDCT係数 $Y_s(i,j)$ を積和計算および加減算などの演算で求めるだけなので、第1の動作例のようにマクロブロック毎の画像をフィルタ処理で拡大・縮小するよりも処理速度が向上し、合成処理の遅延時間をさらに短縮できる。

【0069】さらにビットストリームを復号する中でDCT係数の演算処理が変えられるだけなので、受信端末側で 8×8 の逆DCT処理を行うことは従来と同様であり、受信端末側に特殊な復号器を増設せずに済み、従来の端末(ハードウェア)を流用でき、コスト低減を図ることができると共に、CATVにおけるTV会議システムの展開に寄与することができる。

【0070】上記第1および第2の動作例では、ストリーム変換による画像の拡大処理についてのみ説明したが、縮小処理も同様に行えることは言うまでもない。

【0071】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、ストリームデータを所定画素単位毎の画像(マクロブロック)の状態まで復号して受信処理し符号化するので、従来のように画像を完全に復号し、画面構築した後に拡大・縮小処理する(フレーム単位で処理する)のに比べて遅延時間が極めて少なくなる。

【0072】またセンター局で加工したストリームデータは、標準的な 8×8 画素単位の逆DCT処理で復号できるので、受信端末に特殊な復号器を装備する必要がなくなりシステムを低コストに構成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る情報合成装置の一つの実施形態であるセンター局のMCUの構成を示す図である。

【図2】MCUの変長復号部1により変長復号されたある画像の 8×8 画素単位のDCT係数 X_i を示す図である。

11

【図3】図2のDCT係数 X_i を逆DCT処理して得られた 8×8 画素の動き補償の残差画像10を示す図である。

【図4】図3の残差画像10を拡大して得た 16×16 画素の拡大残差画像11を示す図である。

【図5】(a)は分割された4組の 8×8 画素の画像11a~11dを示す図である。(b)は分割画像11a~11dをDCT処理して得た4組の 8×8 DCT係数 $Y_0 \sim Y_3$ を示す図である。

【図6】(a)はビットストリームを可変長復号して得た 8×8 のDCT係数 X_i を示す図である。(b)は4つの組に展開したDCT係数 $X_i(p,q)$ を示す図である。

【図7】基底関数のデータの一例を示す図である。

【図8】上記データを 16×16 のDCT係数に拡大したデータを示す図である。

【図9】図8のデータを逆DCT処理して得た 16×16 画素の画像データを示す図である。

【図10】図9のデータを 8×8 画素の4組に分割した一つ($s=0$)を示す図である。

【図11】図9のデータを 8×8 画素の4組に分割した一つ($s=1$)を示す図である。

【図12】図9のデータを 8×8 画素の4組に分割した一つ($s=2$)を示す図である。

【図13】図9のデータを 8×8 画素の4組に分割した一つ($s=3$)を示す図である。

10

20

*

12

*【図14】図10~図14のデータに 8×8 画素単位のDCT処理を行う模式図である。

【図15】DCT処理して得た1組のDCT係数 $A_{0,0} \sim A_{0,11}$ を示す図である。

【図16】DCT処理して得た1組のDCT係数 $A_{1,0} \sim A_{1,11}$ を示す図である。

【図17】DCT処理して得た1組のDCT係数 $A_{2,0} \sim A_{2,11}$ を示す図である。

【図18】DCT処理して得た1組のDCT係数 $A_{3,0} \sim A_{3,11}$ を示す図である。

【図19】式(1)を展開した積和計算式を示す図である。

【図20】各端末に表示した合成画像の一例を示す図である。

【図21】従来の2地点間TV会議システムを示す図である。

【図22】従来の多地点間TV会議システムを示す図である。

【図23】端末にMCUを一体化した多地点間TV会議システムを示す図である。

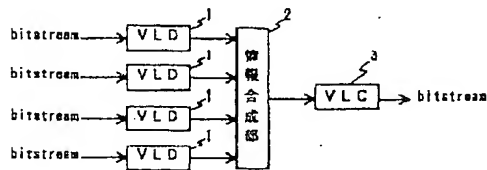
【図24】CATVによるTV会議を示す図である。

【図25】従来の画像合成方法を示す図である。

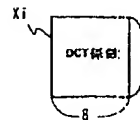
【符号の説明】

1…可変長復号部(VLD)、2…情報合成部、3…可変長符号化部(VLC)。

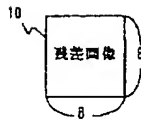
【図1】



【図2】

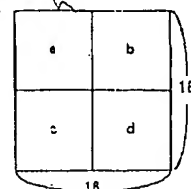


【図3】

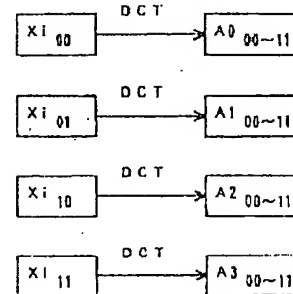


【図4】

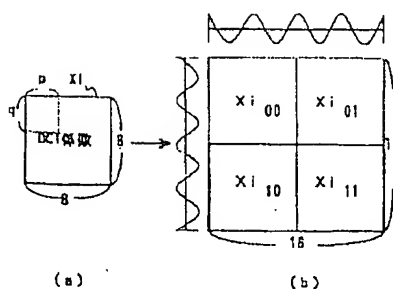
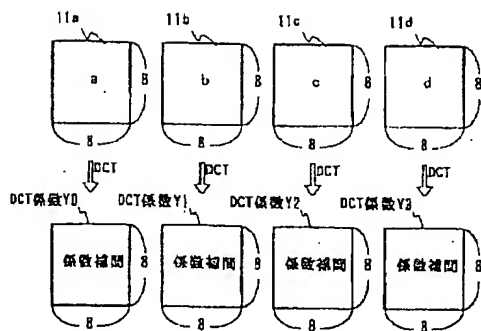
拡大残差画像11



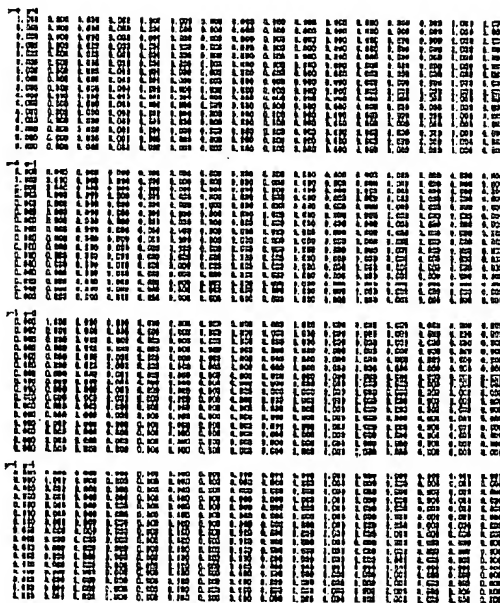
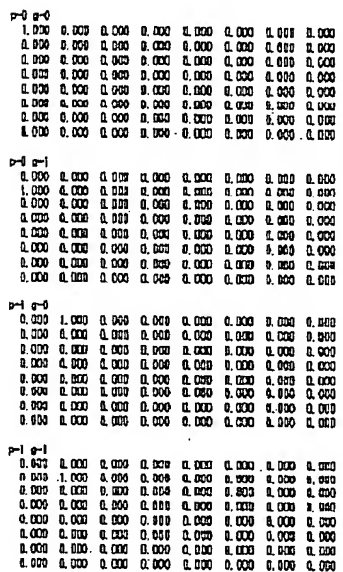
【図14】



【圖6】



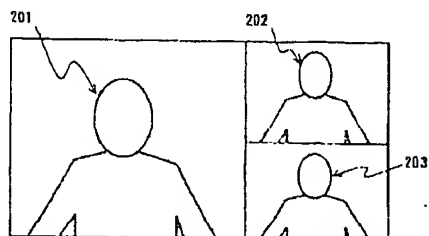
【圖8】



【図20】

$$\begin{aligned}
 Y_0 &= X(0,0) \times A_0 \quad 00 + X(1,0) \times A_0 \quad 10 + \dots + X(7,0) \times A_0 \quad 70 \\
 &\quad + X(0,1) \times A_0 \quad 10 + \dots + X(7,1) \times A_0 \quad 71 \\
 &\quad \vdots \\
 &\quad + X(0,7) \times A_0 \quad 70 + \dots + X(7,7) \times A_0 \quad 77
 \end{aligned}$$

Y_1 、 Y_2 、 Y_3 同理



【圖 9】

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

【圖 10】

[illegible]

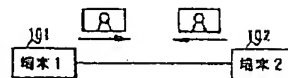
【圖 11】

[illegible]

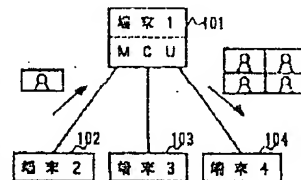
【圖 12】

[illegible]

【圖21】



【圖23】



(圖 15)

ρ_1	ρ_2								
0.002	0.067	0.012	0.018	0.018	0.022	0.023	0.024		
0.007	0.021	0.034	0.040	0.056	0.064	0.069	0.072		
0.012	0.024	0.056	0.078	0.091	0.104	0.117	0.119		
0.018	0.048	0.078	0.101	0.123	0.140	0.152	0.160		
0.019	0.050	0.091	0.123	0.149	0.170	0.188	0.192		
0.022	0.064	0.104	0.140	0.170	0.194	0.211	0.218		
0.023	0.059	0.113	0.152	0.185	0.211	0.220	0.228		
0.024	0.072	0.117	0.158	0.192	0.219	0.230	0.238		

[illegible]
$$\begin{array}{cccccccc}
 p-1 & p-1 & & & & & & \\
 0.8132 & 0.3893 & -0.0748 & 0.1387 & -0.0753 & 0.0020 & -0.0050 & 0.0025 \\
 0.3893 & 0.1784 & -0.0340 & 0.0144 & -0.0575 & 0.0342 & -0.0122 & 0.0111 \\
 -0.0748 & -0.0340 & 0.0028 & -0.0428 & 0.0018 & -0.0050 & 0.0006 & -0.0002 \\
 0.1387 & 0.0144 & -0.0028 & 0.0112 & -0.0008 & 0.0083 & -0.0021 & 0.0001 \\
 -0.0753 & -0.0575 & 0.0018 & -0.0008 & 0.0083 & -0.0021 & 0.0001 & 0.0000 \\
 0.0020 & 0.0342 & -0.0050 & 0.0083 & -0.0021 & 0.0001 & 0.0000 & 0.0000 \\
 -0.0050 & -0.0122 & 0.0006 & -0.0021 & 0.0001 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 \\
 0.0025 & 0.0111 & -0.0002 & 0.0001 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000
 \end{array}
 \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \end{array} \right\} A_0^{-1}$$

【圖 17】

[illegible]

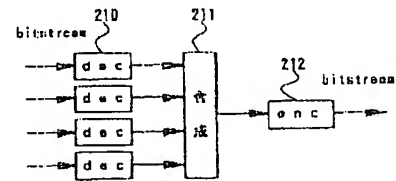
0.9137	0.3808	0.0748	0.0307	0.0159	0.0065	0.0033	0.0017
0.3828	0.1784	0.0343	0.0144	0.0075	0.0042	0.0023	0.0011
0.0748	0.0348	0.0058	0.0028	0.0016	0.0008	0.0004	0.0002
0.0307	0.0144	0.0028	0.0012	0.0006	0.0003	0.0002	0.0001
0.0159	0.0075	0.0037	0.0017	0.0009	0.0005	0.0002	0.0001
0.0065	0.0033	0.0016	0.0008	0.0004	0.0002	0.0001	0.0000
0.0033	0.0017	0.0008	0.0004	0.0002	0.0001	0.0000	0.0000
0.0017	0.0008	0.0004	0.0002	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000

$\rho_{00} = 1$
 $\rho_{01} = 0.0000$
 $\rho_{02} = 0.0000$
 $\rho_{03} = 0.0000$
 $\rho_{04} = 0.0000$
 $\rho_{05} = 0.0000$
 $\rho_{06} = 0.0000$
 $\rho_{07} = 0.0000$
 $\rho_{08} = 0.0000$
 $\rho_{09} = 0.0000$
 $\rho_{10} = 0.0000$
 $\rho_{11} = 0.0000$
 $\rho_{12} = 0.0000$
 $\rho_{13} = 0.0000$
 $\rho_{14} = 0.0000$
 $\rho_{15} = 0.0000$
 $\rho_{16} = 0.0000$
 $\rho_{17} = 0.0000$
 $\rho_{18} = 0.0000$
 $\rho_{19} = 0.0000$
 $\rho_{20} = 0.0000$
 $\rho_{21} = 0.0000$
 $\rho_{22} = 0.0000$
 $\rho_{23} = 0.0000$
 $\rho_{24} = 0.0000$
 $\rho_{25} = 0.0000$
 $\rho_{26} = 0.0000$
 $\rho_{27} = 0.0000$
 $\rho_{28} = 0.0000$
 $\rho_{29} = 0.0000$
 $\rho_{30} = 0.0000$
 $\rho_{31} = 0.0000$
 $\rho_{32} = 0.0000$
 $\rho_{33} = 0.0000$
 $\rho_{34} = 0.0000$
 $\rho_{35} = 0.0000$
 $\rho_{36} = 0.0000$
 $\rho_{37} = 0.0000$
 $\rho_{38} = 0.0000$
 $\rho_{39} = 0.0000$
 $\rho_{40} = 0.0000$
 $\rho_{41} = 0.0000$
 $\rho_{42} = 0.0000$
 $\rho_{43} = 0.0000$
 $\rho_{44} = 0.0000$
 $\rho_{45} = 0.0000$
 $\rho_{46} = 0.0000$
 $\rho_{47} = 0.0000$
 $\rho_{48} = 0.0000$
 $\rho_{49} = 0.0000$
 $\rho_{50} = 0.0000$
 $\rho_{51} = 0.0000$
 $\rho_{52} = 0.0000$
 $\rho_{53} = 0.0000$
 $\rho_{54} = 0.0000$
 $\rho_{55} = 0.0000$
 $\rho_{56} = 0.0000$
 $\rho_{57} = 0.0000$
 $\rho_{58} = 0.0000$
 $\rho_{59} = 0.0000$
 $\rho_{60} = 0.0000$
 $\rho_{61} = 0.0000$
 $\rho_{62} = 0.0000$
 $\rho_{63} = 0.0000$
 $\rho_{64} = 0.0000$
 $\rho_{65} = 0.0000$
 $\rho_{66} = 0.0000$
 $\rho_{67} = 0.0000$
 $\rho_{68} = 0.0000$
 $\rho_{69} = 0.0000$
 $\rho_{70} = 0.0000$
 $\rho_{71} = 0.0000$
 $\rho_{72} = 0.0000$
 $\rho_{73} = 0.0000$
 $\rho_{74} = 0.0000$
 $\rho_{75} = 0.0000$
 $\rho_{76} = 0.0000$
 $\rho_{77} = 0.0000$
 $\rho_{78} = 0.0000$
 $\rho_{79} = 0.0000$
 $\rho_{80} = 0.0000$
 $\rho_{81} = 0.0000$
 $\rho_{82} = 0.0000$
 $\rho_{83} = 0.0000$
 $\rho_{84} = 0.0000$
 $\rho_{85} = 0.0000$
 $\rho_{86} = 0.0000$
 $\rho_{87} = 0.0000$
 $\rho_{88} = 0.0000$
 $\rho_{89} = 0.0000$
 $\rho_{90} = 0.0000$
 $\rho_{91} = 0.0000$
 $\rho_{92} = 0.0000$
 $\rho_{93} = 0.0000$
 $\rho_{94} = 0.0000$
 $\rho_{95} = 0.0000$
 $\rho_{96} = 0.0000$
 $\rho_{97} = 0.0000$
 $\rho_{98} = 0.0000$
 $\rho_{99} = 0.0000$

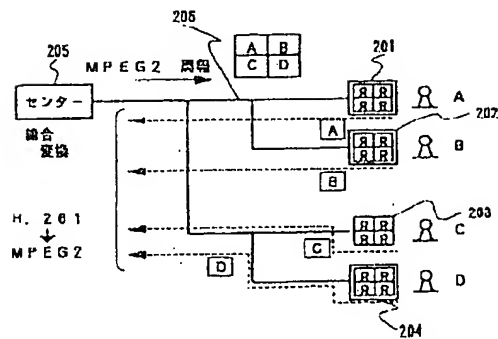
[illegible]
$$\begin{array}{cccccccc} \lambda_1 & -0.8137 & -0.3699 & 0.1745 & -0.0307 & 0.0159 & 0.1660 & -0.0020 \\ 0.3908 & 0.1794 & -0.0349 & 0.0144 & 0.0145 & 0.0042 & 0.0050 & 0.0011 \\ 0.0748 & 0.0348 & -0.0058 & 0.0028 & -0.0015 & 0.0009 & 0.0006 & 0.0002 \\ 0.0187 & 0.0144 & -0.0029 & 0.0012 & -0.0008 & 0.0003 & 0.0002 & 0.0001 \\ 0.0159 & 0.0075 & -0.0016 & 0.0006 & -0.0003 & 0.0002 & 0.0001 & 0.0000 \\ 0.0030 & 0.0042 & -0.0008 & 0.0003 & -0.0002 & 0.0001 & 0.0001 & 0.0000 \\ 0.0050 & 0.0023 & -0.0005 & 0.0002 & -0.0001 & 0.0001 & 0.0001 & 0.0000 \end{array}$$

【圖 22】

【图25】



【图24】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.